

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

mis Page Blank (uspto)

ABSTRACTED-PUB-NO: JP09284763A

BASIC-ABSTRACT:

The system includes a compression encoder to carry out compression encoding of video data. The compression encoding of video data results in the formation of an encoded stream of bits, which satisfies the conditions demanded by an imagination buffer verification device. The encoded stream of bits is supplied to the imagination buffer verifying device, during which the predetermined time of saturation of the buffer verifying device, from empty state is adjusted.

The adjustment of saturation period results in developing a margin for the imagination buffer verifying device.

ADVANTAGE - Maintains persistence of eye. Prevents freezing of image while decoding.

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 1/9

TITLE-TERMS: VIDEO DATA TRANSMISSION SYSTEM COMPRESS ENCODE FIX
MARGIN SATURATE BUFFER VERIFICATION DEVICE

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 8 4 7 6 3

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 10 月 31 日

(51) Int. Cl. °

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H04N 7/24
7/08
7/081H04N 7/13
7/08Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 9 1 5 9 8

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 4 月 12 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 1 8 5

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

(72) 発明者 吉成 博美

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
ニー株式会社内

(72) 発明者 加藤 吾郎

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
ニー株式会社内

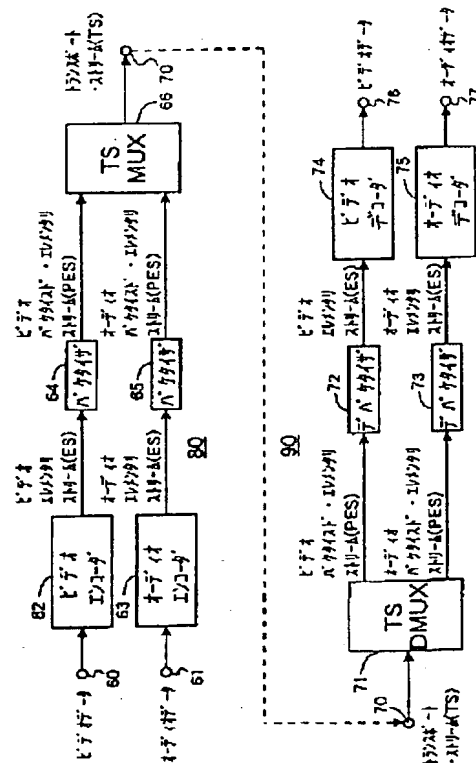
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 映像素材供給装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 映像素材同士を接続したとしても、VBVバッファが破綻することなく、また繋ぎ目の連続性を保つことができ、復号化の際のピクチャがフリーズになることをも防止できるようにする。

【解決手段】 映像素材を圧縮符号化し、VBVバッファの要求する条件を満たした符号化ビット・ストリームを生成すると共に、当該符号化ビット・ストリームを接続する際のスプライス・ポイントを付加して供給する映像素材供給装置において、接続する側の映像素材の符号化ビット・ストリームをVBVバッファに供給する際に、VBVバッファのvbv_delayを調整することによって、VBVバッファにスプライジング・バッファ・ルームを設定するビデオエンコーダ62を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像素材を圧縮符号化し、仮想的なバッファ検証器の要求する条件を満たした符号化ビット・ストリームを生成すると共に、当該符号化ビット・ストリームを接続する際の接続点の情報を付加して供給する映像素材供給装置において、

接続する側の映像素材の符号化ビット・ストリームを圧縮符号化して上記仮想的なバッファ検証器に供給する際に、当該仮想的なバッファ検証器が空状態から満状態になるまでの所定時間を調整することによって、上記仮想的なバッファ検証器に所定量の余裕領域を設定する圧縮符号化手段を有することを特徴とする映像素材供給装置。

【請求項 2】 上記圧縮符号化手段は、上記接続点での仮想的なバッファ検証器のバッファ占有量を、圧縮符号化した符号化ビット・ストリームのビット・レートから計算し、上記映像素材が表示される際の 1 表示時間単位分を残す値に、上記仮想的なバッファ検証器の目標バッファ占有量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の映像素材供給装置。

【請求項 3】 上記仮想的なバッファ検証器に設定した上記所定量の余裕領域と上記映像素材が表示される際の表示時間単位とに基づいて上記所定時間を調整することにより、上記接続点での仮想的なバッファ検証器に生じたギャップを、スタッフィングにより埋めるスタッフィング手段を設けることを特徴とする請求項 1 記載の映像素材供給装置。

【請求項 4】 上記圧縮符号化手段は、上記接続点でのビット発生量が、接続する側の映像素材において上記仮想的なバッファ検証器に設定した上記所定量の余裕領域を越えるとき、当該越える分をスキップすることを特徴とする請求項 1 記載の映像素材供給装置。

【請求項 5】 上記圧縮符号化手段は、上記映像素材を M P E G 2 方式にて圧縮符号化することを特徴とする請求項 1 記載の映像素材供給装置。

【請求項 6】 上記圧縮符号化手段により生成された符号化ビット・ストリームから、上記 M P E G 2 方式の伝送形態のビット・ストリームを生成する伝送形態ビット・ストリーム生成手段を備えることを特徴とする請求項 5 記載の映像素材供給装置。

【請求項 7】 映像素材を圧縮符号化し、仮想的なバッファ検証器の要求する条件を満たした符号化ビット・ストリームを生成すると共に、当該符号化ビット・ストリームを接続する際の接続点の情報を付加して供給する映像素材供給方法において、

接続する側の映像素材の符号化ビット・ストリームを圧縮符号化して上記仮想的なバッファ検証器に供給する際に、当該仮想的なバッファ検証器が空状態から満状態になるまでの所定時間を調整することによって、上記仮想的なバッファ検証器に所定量の余裕領域を設定すること

を特徴とする映像素材供給方法。

【請求項 8】 上記接続点での仮想的なバッファ検証器のバッファ占有量を、圧縮符号化した符号化ビット・ストリームのビット・レートから計算し、上記映像素材が表示される際の 1 表示時間単位分を残す値に、上記仮想的なバッファ検証器の目標バッファ占有量を設定することを特徴とする請求項 7 記載の映像素材供給方法。

【請求項 9】 上記仮想的なバッファ検証器に設定した上記所定量の余裕領域と上記映像素材が表示される際の表示時間単位とに基づいて上記所定時間を調整することにより、上記接続点での仮想的なバッファ検証器に生じたギャップを、スタッフィングにより埋めることを特徴とする請求項 7 記載の映像素材供給方法。

【請求項 10】 上記接続点でのビット発生量が、接続する側の映像素材において上記仮想的なバッファ検証器に設定した上記所定量の余裕領域を越えるとき、当該越える分をスキップすることを特徴とする請求項 7 記載の映像素材供給方法。

【請求項 11】 上記映像素材を M P E G 2 方式にて圧縮符号化することを特徴とする請求項 7 記載の映像素材供給方法。

【請求項 12】 上記圧縮符号化により生成された符号化ビット・ストリームから、上記 M P E G 2 方式の伝送形態のビット・ストリームを生成することを特徴とする請求項 11 記載の映像素材供給方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、映像素材を供給する映像素材供給装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年は、動画像信号の圧縮符号化の手法として、いわゆる M P E G 標準方式が提案されている。上記 M P E G (Moving Picture Image Coding Experts Group) とは、蓄積用動画像符号化の検討組織であり、1988年に国際標準化機構 (I S O) と国際電気標準会議 (I E C) の傘下に設立された動画像圧縮技術の標準化を検討する専門家の作業部会の略称である。このグループが標準化した動画や音声などのデータ圧縮方式が M P E G 方式と呼ばれている。

【0003】 上記 M P E G 標準は、その標準化作業上のフェーズ 1 の標準である M P E G 1 とフェーズ 2 の標準である M P E G 2 とがある。両者の違いを簡単に説明すると、M P E G 1 は主に C D - R O M などの蓄積メディアのための標準であるが、M P E G 2 は M P E G 1 のアプリケーションも含む広い範囲のための標準となっている。

【0004】 ここで、上記 M P E G 2 のシステムには、2 種類の方式があり、一つはプログラム・ストリーム (M P E G 2 - P S、P S : Program Stream) と呼ばれ、M P E G 1 と同様に一つのプログラムを構成する方

式である。もう一つは、トランスポート・ストリーム (MPEG 2-TS、TS: Transport Stream) と呼ばれ、複数のプログラムを構成できる方式である。

【0005】このMPEG 2システムによれば、複数のプログラムを1本のストリーム(データ列)にできるため、テレビ放送などにも対応でき、プログラム編成の自由度が高く、またスクランブル機能などをも備えている。さらに、MPEG 2ビデオへ対応するための拡張機能や、種々のアプリケーションのための付加機能をもっている。これら機能を実現するためのものとしては、例えば、ランダム・アクセスを容易にするためのディレクトリ情報や、個別のストリーム毎の種別を表す種別情報などがある。

【0006】上記MPEGシステムにおける符号化から復号までの流れは、以下ようになる。

【0007】エンコーダにおける符号化の流れでは、まず、ビデオ、オーディオなどの個別素材を、それぞれの連係を保ちながら個別に符号化する。次に、符号化された各個別のストリームをマルチプレクサ (Multiplexer: MUX、多重化器) でアプリケーションに合わせて

ストリームの伝送媒体 (蓄積メディアやネットワークなど) のフォーマットに適合した多重化を行い、伝送または記録する。

【0008】一方、受信デコーダにおける復号の流れでは、受信された多重ストリームは、デマルチプレクサ (DeMultiplexer: DMUX、分離器) でビデオ、オーディオなどの各個別のストリーム部分を分離してそれぞれ復号器に送る。次に、復号器では個別にストリームを復号して、その後出力装置 (ビデオモニタやスピーカなど) に出力する。

【0009】このように、MPEGシステムでは、複数の個別符号化ストリームを時分割多重して1本のストリームにすることと、送信側で意図したように受信側で各個別ストリームを同期復号再生することが行われる。

【0010】上記MPEGシステムにおける上記時分割多重方式としては、パケットによる多重方式を用いている。上記パケットによる多重化とは、例えばビデオとオーディオ信号を多重化する場合、ビデオとオーディオ信号をそれぞれパケットと呼ばれる適当な長さのストリームに分割し、ヘッダなどの付加情報を付けて、適宜ビデオとオーディオのパケットを切り換えて時分割伝送する方式である。これらパケットには、ヘッダと呼ばれる先頭部分にビデオかオーディオかの属性を識別するための情報などが付加される。また、場合によっては最後尾に伝送上のビットエラーを検出するためのCRC (Cyclic Redundancy Code、巡回冗長符号) と呼ばれる符号を付加することもある。

【0011】パケット長は、伝送媒体やアプリケーションに強く依存し、例えばATM (Asynchronous Transfer Mode、非同期転送モード) のように短い (53バイト

のパケット長、セルと呼ばれる) ものや、光ディスクシステムのように長い (4096バイトのパケット長など) ものなどがある。MPEGでは、種々の条件に適合するために、長さの上限を約2¹⁶ (64Kバイト) までとっており、フレキシビリティを持たせるために、各パケット毎に固定長でも可変長でもよいことになっている。さらに、可変伝送速度も許されており、断続的な伝送も可能となっている。ヘッダなどの固定的に必要な部分は、パケット長に依存しないため、短いパケットはオーバーヘッド (多重化のための追加データ) が大きく、伝送効率が低下するが、時分割多重の切り換え時間が短いために、多重に起因する遅延とバッファ・メモリ量が少なく済むというメリットがある。

【0012】MPEG 1とMPEG 2-PSでは、ビデオやオーディオのパケットの上位にバック・レイヤと呼ばれる階層があるが、通常は複数のパケットを束ねたバックと呼ばれる構成単位で取り扱われる。バック・ヘッダ部分には、後述する同期再生用の時間基準参照用の付加情報などがある。バックの主目的は、ストリームの途中から復号再生することを可能にすることにある。

【0013】ここで、MPEGの同期方式においては、ビデオ、オーディオの各アクセス・ユニットと呼ばれる復号再生の単位毎 (ビデオは1フレーム、オーディオは1オーディオ・フレーム) に、いつ復号再生すべきかを示すタイム・スタンプと呼ばれる情報が付加される。また、タイム・スタンプに対しては、SCR (System Clock Reference、システム時刻基準参照値) と呼ばれる情報によって時間基準が与えられている。

【0014】タイム・スタンプとは、各アクセス・ユニット毎に付けられる復号再生処理の時刻管理のタグであり、MPEGオーディオの符号化方式に起因して、2種類のタイム・スタンプがある。一つは、PTS (Presentation Time Stamp) と呼ばれる再生出力の時刻管理情報で、他方はDTS (Decoding Time Stamp) と呼ばれる復号の時刻管理情報である。これらのタイム・スタンプは、あるパケットの中にアクセス・ユニットの先頭がある場合には、パケット・ヘッダに付加する。ただし、パケットの中にアクセス・ユニットの先頭がない場合には、パケット・ヘッダにタイム・スタンプは付加しないこととする。また、パケットの中に2つ以上のアクセス・ユニットの先頭があっても、最初のアクセス・ユニットに対応するタイム・スタンプだけをパケット・ヘッダに付加する。

【0015】上記PTSにおいては、MPEGシステムの基準復号器内部のSTC (System Time Clock、基本となる同期信号) がPTSに一致したときに、そのアクセス・ユニットを再生出力する。上記DTSにおいては、MPEGではIピクチャとPピクチャはBピクチャよりも先行して符号化ストリームに送出されるために、復号する順序と再生出力する順序が異なることに対応したも

10

20

30

40

50

のである。PTSとDTSが異なる場合には両方のタイム・スタンプをつけ、一致する場合にはPTSだけを付けることになっている。

【0016】また、SCR (System Clock Reference、システム時刻基準参照値)、PCR (Program Clock Reference、プログラム時刻基準参照値) とは、ビデオとオーディオの復号器を含むMPEGシステム復号器において、時刻基準となるSTC (基本となる同期信号) の値を符号器側で意図した値にセット・校正するための情報である。これらSCR、PCRを利用するに際しては、単にその値だけでは不十分で、SCR、PCRの値を運んでいるストリーム中のバイトのタイミング (復号器への到着時刻) の精度が必要である。MPEG2ではSCR、PCRとも6バイト (実データは42ビット) で送られるが、復号器側ではその最終バイトの到着の瞬間に、STCはSCRまたはPCRの示す値をセットすることが求められている。上記STCと一体となったPLL (位相ロック・ループ) を構成すれば、復号器のシステム・クロックと完全に周波数が一致したSTCを復号器でもつことができる。このPLL機能は後述するMPEG2-TS (トランスポート・ストリーム) では復号器に義務付けられている。

【0017】また、前述したように、MPEG2では、複数のプログラム (番組) の伝送を可能とするマルチプログラム対応機能を有しており、この機能は多数の個別の符号化ストリームをトランスポート・パケットと呼ばれる比較的短い伝送単位で時分割多重するものである。上記マルチプログラム対応は、MPEG2だけの機能である。

【0018】当該MPEG2には、前述したようにPS (プログラム・ストリーム) と共に、トランスポート・ストリーム (TS) と呼ばれるマルチプログラム対応の多重・分離方式の2種類の方式がある。トランスポート・パケットのヘッダ部分には、パケット・データの内容識別情報があり、それによって目的とするプログラム再生に必要なパケットをDMUX (分離器) を通じて取り出して復号することになる。

【0019】このトランスポート・パケットは、ATMとの接続性も考慮して、188バイト固定長の比較的短いパケットである。ATMのパケット長は実データ47バイト (ATMセルのペイロード (ユーザ情報) 部分48バイトのうち1バイトは、シーケンスと同期用に使用する) で、一つのトランスポート・パケットを4つのATMパケット (セル) に乗せて伝送できるようになっている。上記トランスポート・ストリーム (TS) のプログラム・ストリーム (PS) との大きな違いは、複数のパケット (MPEG2ではPES (Packetized Elementary Stream) パケットと呼ぶ) をグループ化してバックを構成するプログラム・ストリーム (PS) の方式に対して、トランスポート・ストリーム (TS) 方式では逆

にパケットを再分割して複数のトランスポート・パケットに乗せて伝送することにある。したがって、トランスポート・ストリーム (TS) におけるPESパケットは、PS (及びMPEG1) におけるバックのような役割を果たすことになり、バック・ヘッダと同じような情報をPESパケットで伝送できるように拡張されている。

【0020】また、マルチプログラム対応のトランスポート・ストリームでは、多数のビデオ、オーディオの個別のストリームを伝送するため、複数のプログラムの中からどのプログラムを選び、どのパケットを取り出してどのように復号すればよいか、などの情報が必要になる。これらのプログラム仕様情報を総称してPSI (Program Specific Information、プログラム仕様情報) と呼んでいる。PSIは、特定の識別コードをもったパケットや一次的なPSIで指し示されたパケットなどで伝送される。トランスポート・ストリーム (TS) の基準復号器の中にあるシステム用のバッファ・メモリとシステムの復号器は、このPSI処理のために設けられている。なお、このPSIについては、ISO/IEC13818-1の2.4.4のProgram Specific Informationに詳細が記述されている。

【0021】次に、MPEG2-TSのデータ構造について以下に説明する。

【0022】トランスポート・パケットのデータ構造は、複数プログラムを扱う目的からITU-T (旧CCITT) で標準化されているATMの方式と類似している。図6にはトランスポート・パケットのデータ構造を階層的に示し、各情報項目の意味と目的を以下に説明する。なお、図6のトランスポート・ストリーム・シンタックスは、ISO13818-1にて規定されているものであるため、ここでは簡単な説明に止める。

【0023】図6の(A)に示すように、トランスポート・ストリームは188バイトの固定長トランスポート・パケットによって多重・分離されるものである。このトランスポート・パケットは、それぞれヘッダ部とペイロード部とからなる。

【0024】上記トランスポート・パケットのヘッダ部はそれぞれ図6の(B)から図6の(D)に示すような構造となっている。

【0025】図6の(B)に示すように、トランスポート・パケットは、同期バイト部、誤り表示 (エラー・インジケータ) 部、ユニット開始表示部、トランスポート・パケット・プライオリティ部、PID部、スクランブル制御部、アダプテーション・フィールド制御部、巡回カウンタ部、アダプテーション・フィールド部からなるヘッダを有する。

【0026】上記同期バイト部には、復号器がトランスポート・パケットの先頭を検出するための8ビットの同期信号が配置される。誤り表示 (エラー・インジケータ

タ) 部には、このパケット中のビット・エラーの有無を示す1ビットが配置され、ユニット開始表示部には、新たなPESパケットが当該トランスポート・パケットのペイロード(実効的なパケット・データ)から始まることを示す1ビットが配置される。トランスポート・パケット・プライオリティ(パケット優先度)部には、このパケットの重要度を示す1ビットが配置され、PID

(Packet Identification、パケットの種別)部には、該当パケットの個別ストリームの属性を示す13ビットのストリーム識別情報が配置される。スクランブル制御部には、このパケットのペイロードのスクランブルの有無、種別を示す2ビットが配置され、アダプテーション・フィールド制御部には、このパケットでのアダプテーション・フィールドの有無及びペイロードの有無を示す2ビットが配置される。巡回カウンタ部には、同じPIDをもつパケットが途中で一部棄却されたかどうかを検出するための情報が配置され、4ビットの巡回カウンタ情報を連続性によって検出するようになされている。アダプテーション・フィールド部には、個別ストリームに関する付加情報やスタッフィング・バイト(実効データ・バイト)をオプションで入れることができる。このことから、個別ストリームの動的な状態変化の情報を伝送することができる。

【0027】上記アダプテーション・フィールド部は、図6の(C)に示すように、アダプテーション・フィールド長部、不連続表示部、ランダム・アクセス表示部、ストリーム・プライオリティ(優先)・表示部、5フラグ、オプション・フィールド部、スタッフィング・バイト部からなる。

【0028】上記アダプテーション・フィールド長部には、当該アダプテーション・フィールド部の長さを示す8ビットが配置され、不連続インジケータ(不連続表示)部には、次の同じPIDのパケットで、システム・クロックがリセットされ、新たな内容になることを示す1ビットが配置される。ランダム・アクセス表示部は、ビデオのシーケンス・ヘッダまたはオーディオのフレームの始まりを示し、ランダム・アクセスのエントリ・ポイントであることを示す1ビットが配置される。ストリーム・プライオリティ(優先)・表示部は、この個別ストリームの重要部分が、当該パケットのペイロードにあることを示す1ビットが配置される。例えばビデオの場合はイントラ符号化部分がこれに相当する。オプション・フィールド部は、図6の(D)に示すように、42ビットのPCR(Program Clock Reference)部、42ビットのOPCR(Original PCR)部、8ビットのスプライス・カウントダウン部、トランスポート・プライベート・データ長とデータ部、アダプテーション・フィールド拡張部とからなる。上記スプライス・カウントダウン部には、編集可能な点(スプライス・ポイント、SP: Splice Point)までの同一のPIDのトランスポート

ト・パケットの数を示す8ビットが配置される。また、このスプライス・ポイント(SP)では、バッファ・メモリ占有量が1/8と規定されている。この機能によって、例えば伝送中継点でのコマーシャル挿入(ストリームの一部入れ替え)などが可能となる。スタッフィング・バイト部には、8×Mビットのスタッフィング・バイトを配置可能となっている。

【0029】また、図6のオプション・フィールド部は、さらに図6の(E)に示すように、lwt_valid_id_flag (legal time window_valid_flag) 部、lwt_offset (legal time window_offset) 部、ピースワイズ・レート(piecewise rate)部、スプライス・タイプ部、DTS_next_a_u部からなる。スプライス・タイプ部には、MPEG2におけるMP@ML(Main Profile at Main Level)の仕様を示す4バイトが配置される。DTS_next_a_u部には、スプライス・ポイントに続く最初のアクセス・ユニットの復号時間を示す33ビットが配置される。

【0030】また、トランスポート・ストリームの復号・再生では、複数プログラムの中から一つを選択し、次にそのプログラムの復号・再生のために必要な個別ストリームのトランスポート・パケットのPID(通常はビデオとオーディオのPIDなど、複数が必要)を知ることが要求される。次に、それら個別ストリームのパラメータ情報や関係情報を知る必要がある。したがって、このような多くのステップ動作のため、幾つかの付加テーブル情報(PSI)が必要となる。これらのPSIは、セクションとよばれるデータ構造によって伝送されることになる。

【0031】このセクションにおいて、PID=0のパケットで伝送される特別な情報としては、プログラム・アソシエーション・テーブル(Program Association Table: PAT)がある。これは、各プログラム番号(16ビット)ごとにそのプログラム構成を記述しているテーブル(プログラム・マップ・テーブル、Program Map Table: PMT、一つのプログラムのディレクトリ・テーブル)を伝送しているトランスポート・パケットのPIDを指す。

【0032】上記プログラム・マップ・テーブルは、プログラムの識別番号と、プログラムを構成するビデオ、オーディオなどの個別ストリームが伝送されているトランスポート・パケットのPIDのリストや付属情報を記述している。プログラム・アソシエーション・テーブルとプログラム・マップ・テーブルに分けて間接記述にした理由は、一つだけのテーブルで全てを記述するとテーブルが大きくなり過ぎて、テーブルを記憶しておくメモリが大きくなり、さらに、テーブルの後部に記述されているプログラムの情報アクセスに時間が長くなるためである。

【0033】なお、上記セクションには、コンディショ

ナル(条件付)アクセス・テーブルがある。このテーブルは必ずしも必要ないが、復号・再生の制限を行うためにスクランブルをかけたストリームを、許可されたユーザが復号・再生するための付属テーブルである。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】 上述したMPEG2のような動画像圧縮符号化方式は、例えば放送番組等の映像素材(以下、放送素材或いは本編素材と呼ぶ)を供給する放送局(以下、本局と呼ぶ)から、当該放送のネットワークを構成する各局(以下、ネットワーク構成局と呼ぶ)に対して上記放送素材を伝送する場合に、上記本局において当該放送素材を圧縮符号化する場合に使用することが考えられている。このように、本局からネットワーク構成局に対して送られる上記圧縮符号化された放送素材の符号化ストリームは、前記トランスポート・ストリーム(TS)となっている。

【0035】 上記本局から上記放送素材のトランスポート・ストリームを受けた上記ネットワーク構成局は、それぞれが例えばコマーシャル映像(以下、単にCMと呼ぶ)のような独自の素材を、上記放送素材のトランスポート・ストリームに挿入して再伝送または放送することになる。以下、上記放送素材に挿入される素材を挿入素材と呼ぶ。

【0036】 ここで、上記MPEG方式においては、符号化により生成されるビット・ストリームをVBV(video buffering verifier)と呼ばれる仮想的なバッファ検証器の要求する条件を満たすことが義務付けられており、したがって、例えば上記放送素材にCMなどの素材を挿入する場合のように、2つの映像素材を繋げるようなときには上記VBVバッファを破綻させることなく繋

げなければならない。

【0037】 また、上記MPEG方式においては、上記VBVのバッファ占有量(buffer occupancy)は最初は空であり、MPEGシンタクスのピクチャ・ヘッダに配置されるvbv_delayで与えられる時間の間だけ、ビット・ストリームからデータが満たされることなどが規定されている。さらに、映像素材を繋げた(スプライスした)結果、上記VBVのバッファ・メモリが仮に連続になったとしても、当該繋ぎ目で表示時間(プレゼンテーション・タイム、presentation time)が連続であることが必要である。繋ぎ目が不連続になるときのスプライス・ポイントでは、後の復号化の際にピクチャがフリーズ(freeze)になることが予想されるからである。

【0038】 ところで、上記CMのような挿入する側(スプライスする側)である映像素材と、上記放送番組のような挿入される側(スプライスされる側)の映像素材とでは、上記放送素材がリアルタイムで符号化されるものであるという違いがある。

【0039】 また、スプライスする側の映像素材を通常

のバッファ制御で符号化するとき、すなわちVBVバッファを一杯にするまでの時間を上記vbv_delayとすると、上記スプライスされる側の映像素材は、スプライス・ポイント(SP)において

(VBVバッファ・サイズ) - (VBVバッファ占有量) < (ビット・レート / 30フレーム)

であることが、連続なプレゼンテーション・タイム(presentation time)を保証するためのバッファ制御の条件である。このような条件を満たすときに、連続した挿入接続が可能となる。

【0040】 ここで、目標のバッファ占有量の制約を満たすことができ、トランスポート・ストリーム同士を連続して接続できたときの様子を図7に示す。なお、図7には、一定レートで到達するトランスポート・ストリーム(TS)とVBVバッファとの関係、及び一定間隔で到達する入力ビデオデータ(ピクチャ順)とトランスポート・ストリーム(TS)との関係を示している。すなわち、入力ビデオデータはそれぞれのピクチャの情報量に応じたビット量に圧縮され、異なるパケット数のトランスポート・ストリーム(TS)になされる。このトランスポート・ストリーム(TS)を連続に並べることによって一定伝送レートで伝送路にデータが送られることになる。また、図7の(A)には映像素材として3つのプログラムPro1, Pro2, Pro3を用いたときの受信デコーダ側でのVBVバッファのバッファ占有量の変化を示し、図7の(B)には上記プログラムPro1, Pro2, Pro3の各ピクチャを符号化するエンコーダ側でのピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順を示している。なお、図7の(A)に示すバッファ占有量を示す折れ線の傾きはビット・レートを表し、当該折れ線で垂直に下がっている部分は各ピクチャ再生のためにビデオデコーダが引き出すビット量を表している。その引き出すタイミングが前記プレゼンテーション・タイムである。また、図中IはIピクチャ(Intra-coded picture、イントラ符号化画像)を、図中PはPピクチャ(Predictive-coded picture、前方予測符号化画像)を、図中BはBピクチャ(Bidirectionally predictive-coded picture、両方向予測符号化画像)を示している。さらに、図中SPはスプライス・ポイントを示しているが、説明をわかり易くするため、図中SP(VBV)にて示すVBVバッファ上でのスプライス・ポイントと、図中SP(TS)にて示すトランスポート・ストリーム上でのスプライス・ポイントとは、それぞれ繋ぎ目を示している。また、図中tcはスプライス・ポイントでトランスポート・ストリームを接続したときに本来必要とされる目標のバッファ占有量(target occupancy)を、igは入力ギャップ(input gap)を、ioは入力オーバーラップ(input overlap)をそれぞれ示している。

【0041】 この図7から判るように、目標のバッファ

占有量の制約を満たすことができ、トランスポート・ストリームを理想的に接続できたときには、VBVバッファでのスプライス・ポイント (SP (VBV)) の映像素材の繋ぎ目付近を含めてVBVバッファの破綻はなく、プレゼンテーション・タイムも連続である。

【0042】しかし、実際にはリアルタイムの符号化による各ピクチャのビット発生量は、符号化するまで正確には判らない。したがって、絵柄によってはバッファ・コントロールの予想を裏切ることが往々にしてある。このため、多くの映像素材で目標のバッファ占有量にすることが困難である。

【0043】このような状態で映像素材同士をスプライスすると、受信デコーダにおいてVBVバッファが破綻することになる。

【0044】図8と図9を用いてVBVバッファの破綻する例について説明する。この図8と図9には、一定レートで到達するトランスポート・ストリーム (TS) とVBVバッファとの関係、一定間隔で到達する入力ビデオデータ (ピクチャ順) とトランスポート・ストリーム (TS) との関係を示している。したがって、入力ビデオデータはそれぞれのピクチャの情報量に応じたビット量に圧縮され、異なるパケット数のトランスポート・ストリーム (TS) になる。このトランスポート・ストリーム (TS) を連続に並べることによって一定伝送レートで伝送路にデータが送られることになる。図8と図9はこの状態をイメージしている。

【0045】ここで、図8には、ピクチャ・ヘッダの $v_b_v_delay$ を毎回見に行くような受信デコーダ (復号器) を用いた場合において、目標のバッファ占有量の制約を満たせなかったときの様子を示す。なお、図8の (A) には映像素材として3つのプログラム $Pro1$, $Pro2$, $Pro3$ を用いたときの受信デコーダ側でのVBVバッファのバッファ占有量の変化を示し、図8の (B) には上記プログラム $Pro1$, $Pro2$, $Pro3$ の各ピクチャを符号化するエンコーダ側でのピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順を示している。この図8でも前記図7と同様に、バッファ占有量を示す折れ線の傾きはビット・レートを表し、当該折れ線で垂直に下がっている部分は各ピクチャ再生のためにビデオデコーダが引き出すビット量を表している。また、図中IはIピクチャを、図中PはPピクチャを、図中BはBピクチャを示している。さらに、図中SPはスプライス・ポイントを示しているが、説明を分かりやすくするため、図中SP (VBV) にて示すVBVバッファ上でのスプライス・ポイントと、図中SP (TS) にて示すトランスポート・ストリーム上でのスプライス・ポイントとは、それぞれ繋ぎ目を示している。また、図中tcはスプライス・ポイントでトランスポート・ストリームを接続したときに本来必要とされる目標のバッファ占有量 (target occupancy) を、igは入力ギャッ

プ (input gap) を、ioは入力オーバーラップ (input overlap) をそれぞれ示している。

【0046】この図8から判るように、ピクチャ・ヘッダの $v_b_v_delay$ を毎回見に行くような受信デコーダでは、図8の (A) に示す $v_b_v_delay$ 分だけバッファからのデータ引き出しを待つようになるため、当該VBVバッファの破綻は起こらない。

【0047】しかし、図8の (A) に示すピリオド pe では、受信デコーダ側でピクチャがフリーズとなり、表示同期の乱れが起きる。また、図8の (A) に示すピリオド pe では、表示の間隔が短くなりデコーダ処理速度オーバーによるピクチャ破損が起きる。或いは表示同期乱れが起きる。すなわち、この図8の例では、VBVスプライス・ポイントの映像素材の繋ぎ目付近を含めて、VBVバッファの破綻はないが、プレゼンテーション・タイムの不連続が起こる。

【0048】一方、図9には、ピクチャ・ヘッダの $v_b_v_delay$ を毎回見に行くことは行わない受信デコーダ (復号器) を用いた場合において、目標のバッファ占有量の制約を満たせなかったときの様子を示している。また、この図9の例の受信デコーダは、MPEGにて規定されているシーケンス・スタート・コード (sequence_start_code) があったときに、ピクチャ・ヘッダの $v_b_v_delay$ を見に行く。なお、図9の (A) 及び (C) には映像素材として2つのプログラム $Pro1$, $Pro2$ を繋げたときの受信デコーダ側でのVBVバッファのバッファ占有量の変化を示し、図9の (B) 及び (D) には上記プログラム $Pro1$, $Pro2$ の各ピクチャを符号化するエンコーダ側でのピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順を示し、図9の (A) 及び (B) はVBVバッファのアンダーフローが起きる場合を、図9の (C) 及び (D) はVBVバッファのオーバーフローが起きる場合を示している。この図9でも前記図7と同様に、バッファ占有量を示す折れ線の傾きはビット・レートを表し、当該折れ線で垂直に下がっている部分は各ピクチャ再生のためにビデオデコーダが引き出すビット量を表している。また、図中IはIピクチャを、図中PはPピクチャを、図中BはBピクチャを示し、さらに図中SPはスプライス・ポイントを、図中tcはスプライス・ポイントでトランスポート・ストリームを接続したときに本来必要とされる目標のバッファ占有量、図中igは入力ギャップを、図中ioは入力オーバーラップをそれぞれ示している。

【0049】この図9から判るように、ピクチャ・ヘッダの $v_b_v_delay$ を毎回見に行っていない受信デコーダでは、初期状態 (シーケンス・スタート・コードがあったとき) のみ $v_b_v_delay$ でVBVバッファからのデータ引き抜き動作を行うため、図9の (A) に示すポイント po ではアンダーフローが起きてVBVバッファが破綻し、図6の (C) に示すポイント po

、ではオーバーフローが起きてV B Vバッファが破綻する。すなわち、図9の(A)及び(B)の例ではV B Vスプライス・ポイントの映像素材の繋ぎ目の次のピクチャ引き出しで、アンダーフローが起こり、V B Vバッファの破綻となる。また、図9の(C)及び(D)の例ではV B Vスプライス・ポイントの映像素材の繋ぎ目の次のピクチャ引き出しでオーバーフローが起こり、V B Vバッファの破綻となる。

【0050】上記図8と図9の何れの場合も、受信デコーダのV L D (Variable Length Decodding) で矛盾が生じ、デコーダ動作が次のシーケンス・ヘッダが見つかるまでストップすることになる。

【0051】そこで、本発明は上述したことを考慮してなされたものであり、映像素材同士を接続したとしても、V B Vバッファが破綻することなく、また繋ぎ目の連続性を保つことができ、復号化の際のピクチャがフリーズになることをも防止できる映像素材供給装置及び方法を提供することを目的とする。

【0052】

【課題を解決するための手段】本発明の映像素材供給装置及び方法は、映像素材を圧縮符号化し、仮想的なバッファ検証器の要求する条件を満たした符号化ビット・ストリームを生成すると共に、符号化ビット・ストリームを接続する際の接続点の情報を付加して供給するものであり、接続する側の映像素材の符号化ビット・ストリームを仮想的なバッファ検証器に供給する際に、この仮想的なバッファ検証器が空状態から満状態になるまでの所定時間を調整することによって、仮想的なバッファ検証器に所定量の余裕領域を設定することにより、上述した課題を解決する。

【0053】すなわち、本発明によれば、予め仮想的なバッファ検証器に所定量の余裕領域を設けておくことにより、映像素材の符号化ビット・ストリームを接続する接続点で、仮想的なバッファ検証器がオーバーフローすることを防止している。また、仮想的なバッファ検証器がアンダーフローすることを防止するために、バッファ検証器の所定量の余裕領域はスタッフィングにより埋めるようにしている。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0055】本発明の一実施の形態の映像素材供給装置は、例えば前述したM P E G 2のような動画像圧縮符号化方式にて放送番組などの映像素材のビデオ信号及びオーディオ信号を圧縮符号化し、この圧縮符号化により得られた符号化ビット・ストリームから上記M P E G 2の伝送形態のトランスポート・ストリームを生成して伝送し、また、同じくM P E G 2のような動画像圧縮符号化方式にてC Mなどの映像素材のビデオ信号及びオーディオ信号を圧縮符号化し、この圧縮符号化により得られた

符号化ビット・ストリームからM P E G 2の伝送形態のトランスポート・ストリームを生成し、例えば上記放送番組などの映像素材のトランスポート・ストリームに上記C Mなどの映像素材のトランスポート・ストリームを問題なく挿入接続可能とするものである。なお、上記放送番組などの映像素材のトランスポート・ストリームは例えば放送局(本局)から提供され、上記C Mなどの映像素材のトランスポート・ストリームは例えばネットワーク構成局が独自に作成し、当該ネットワーク構成局において上記本局からのトランスポート・ストリームに上記C Mなどのトランスポート・ストリームを挿入して再伝送(又は放送)される。なお、本発明の内容は、I S O 1 3 8 1 8 - 2、I S O 1 1 1 7 2 - 2のAnnex Cの規定とI S O 1 3 8 1 8 - 1のAnnex Lの規定を実現するためのものである。

【0056】図1には、上述したようなトランスポート・ストリームの挿入接続を可能とする具体的構成例を示す。なお、この図1の構成はI S O / I E C 1 3 8 1 8 - 1を実現する簡略化した構成である。

【0057】この図1において、エンコーダ80側の端子60には前記映像素材のビデオデータが供給され、端子61には当該映像素材に関連するオーディオデータが供給される。上記ビデオデータは、ビデオエンコーダ62に送られる。当該ビデオエンコーダ62では、上記ビデオデータに対して例えば前記M P E G 2方式を用いた圧縮符号化を施す。このビデオエンコーダ62での符号化により得られた符号化ビット・ストリームがM P E G 2に規定されているビデオ・エレメンタリ・ストリーム(Video Elementary Stream, E S)である。また、上記オーディオデータは、オーディオエンコーダ63に送られる。このオーディオエンコーダ63では、上記オーディオデータに対してM P E G 2方式にて規定された圧縮符号化(いわゆるM P E G オーディオ)を施す。このオーディオエンコーダ63での符号化により得られた符号化ビット・ストリームがM P E G 2に規定されているオーディオ・エレメンタリ・ストリーム(Audio Elementary Stream, E S)である。

【0058】上記ビデオエンコーダ62から出力されたビデオ・エレメンタリ・ストリームは、パケタイザ64に送られる。当該パケタイザ64では、上記ビデオ・エレメンタリ・ストリームにヘッダなどを付けてパケット化し、ビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリーム(Video Packetized Elementary Stream, P E S)として出力する。また、上記オーディオエンコーダ63から出力されたオーディオ・エレメンタリ・ストリームは、パケタイザ65に送られる。当該パケタイザ65では、上記オーディオ・エレメンタリ・ストリームにヘッダなどを付けてパケット化し、オーディオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリーム(Audio Packetized Elementary Stream, P E S)として出力する。

【0059】上記パケタイザ64からのビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームと上記パケタイザ65からのオーディオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームとは、トランスポート・ストリーム・マルチプレクサ（以下、TSMUXと呼ぶ）66に送られる。当該TSMUX66は、上記ビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームとビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームとを受けて、それぞれ188バイトのトランスポート・ストリーム・パケットを作り、ビデオとオーディオをマルチプレクス（多重化）してトランスポート・ストリーム（TS）を生成し、端子67から伝送メディアに出力する。なお、蓄積メディアに蓄積するときには、上記マルチプレクサにてプログラム・ストリーム（PS）を生成して出力する。

【0060】ここで、上記入力ビデオデータは、各ピクチャが同じビット量を持つものであるが、上記ビデオエンコーダ62において上記入力ビデオデータをエンコードすることにより、それぞれのピクチャはその冗長度に応じて異なるビット量に変換圧縮される。この出力を受けたパケタイザ64は、時間軸上のビット量の変動を吸収（平均化）してパケット化する。当該パケタイザ64からのビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームは上記TSMUX66にて伝送用のトランスポート・ストリームになされ、固定ビット・レートで伝送メディアに伝送される。

【0061】上記伝送メディアを介して伝送されたトランスポート・ストリームは、受信デコーダ90側の端子70を介してトランスポート・ストリーム・デマルチプレクサ（以下、TSDMUXと呼ぶ）71に送られる。当該TSDMUX71は、上記トランスポート・ストリームをビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームとビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームとに分離する。

【0062】上記ビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームはデパケタイザ72に送られる。当該デパケタイザ72では、ビデオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームから上記ビデオ・エレメンタリ・ストリームを生成する。また、上記オーディオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームはデパケタイザ73に送られる。当該デパケタイザ73では、オーディオ・パケタイズド・エレメンタリ・ストリームから上記オーディオ・エレメンタリ・ストリームを生成する。

【0063】上記ビデオ・エレメンタリ・ストリームはビデオデコーダ74に送られ、ここでビデオデータに復号される。また、オーディオ・エレメンタリ・ストリームはオーディオデコーダ75に送られ、ここでオーディオデータに復号される。上記復号されたビデオデータは、端子76から出力されて例えばビデオモニタに送られ、上記復号されたオーディオデータは、端子77から出力されて例えばスピーカなどに送られる。

【0064】ここで、上記ビデオデコーダ74では、固定レートで到達したストリームから、再生ピクチャ毎の可変ビット量の引き出しを行うための制御を、前記MP@MLの場合1、75MビットのVBVバッファで行うようにしている。

【0065】したがって、当該図1の構成においては、エンコーダ側でこのVBVバッファをオーバーフロー又はアンダーフローさせないように、それぞれのピクチャのビット発生量をコントロールしなければならない。なお、エンコーダ80でのオーバーフローはデコーダ90でのアンダーフローになり、エンコーダ80でのアンダーフローはデコーダ90でのオーバーフローとなる。

【0066】図1の構成において、例えば前述したように放送番組等の映像素材のトランスポート・ストリームへ、CMなどの映像素材のトランスポート・ストリームを連続して接続することを実現するためには、VBVバッファにおいて次の2つの条件を満たすことが必要である。すなわち受信デコーダのVBVバッファを破綻させないことと、トランスポート・ストリームの繋ぎ目の前後でプレゼンテーション・タイムが連続であることである。本発明構成例は、この2つの条件を、リアルタイムのエンコードにて実現可能としている。

【0067】ここで、受信デコーダでは、入力データは一定の傾き（すなわちビット・レート）でVBVバッファを満たすことが規定されている。このため、VBVバッファのオーバーフローに対しては、ピクチャのビット発生後に、その傾きに応じたスタッフィングを用いて対処することが可能である。一方、ピクチャのビット発生量オーバーによって引き起こされるアンダーフローに対しては対処の仕様が無い。したがって、エンコーダにおけるVBVバッファのコントロールは、受信デコーダのVBVバッファをフルにする方向で行うようにする。

【0068】このことを、図2及び図3を用いて説明する。なお、図2には、一定レートで到達するトランスポート・ストリーム（TS）とVBVバッファとの関係、及び一定間隔で到達する入力ビデオデータ（ピクチャ順）とトランスポート・ストリーム（TS）との関係を示している。すなわち、入力ビデオデータはそれぞれのピクチャの情報量に応じたビット量に圧縮され、異なるパケット数のトランスポート・ストリーム（TS）になされる。このトランスポート・ストリーム（TS）を連続に並べることによって一定伝送レートで伝送路にデータが送られることになる。また、図2の（A）には映像素材として2つのプログラムPro1、Pro2を用いたときの受信デコーダ側でのVBVバッファのバッファ占有量の変化を示し、図2の（B）には上記プログラムPro1の各ピクチャを符号化するエンコーダ側でのピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順、並びに上記プログラムPro1にプログラムPro2を接続する際の接続点にスタッフィング（stuffing）され

るパケット s s と、プログラム P r o 2 の各ピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順を示している。さらに、図 2 の (C) にはプログラム P r o 1 にプログラム P r o 2 を接続した状態の各ピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順を示し、図 2 の (D) にはプログラム P r o 1 とプログラム P r o 2 を接続する接続点における V B V バッファのバッファ占有量がコントロールされる様子を拡大して示している。また、図 3 の (A) には図 2 同様に映像素材として 2 つのプログラム P r o 1, P r o 2 を用いたときの受信デコーダ側での V B V バッファのバッファ占有量の変化を示し、図 3 の (B) には上記プログラム P r o 1 の各ピクチャを符号化するエンコーダ側でのピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順、並びに上記プログラム P r o 1 にプログラム P r o 2 を接続する際の接続点で当該プログラム P r o 1 にスキップド・マクロブロック (Skipped Macroblock) が導入される各パケット s k m と、その後に接続されるプログラム P r o 2 の各ピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順を示している。さらに、図 3 の (C) にはプログラム P r o 1 にプログラム P r o 2 を接続した状態の各ピクチャの入力順とトランスポート・パケットの伝送順を示している。なお、これら図 2 及び図 3 において、バッファ占有量を示す折れ線の傾きはビット・レートを表し、当該折れ線で垂直に下がっている部分は各ピクチャ再生のためにビデオデコーダが引き出すビット量を表している。その引き出すタイミングが前記プレゼンテーション・タイムである。また、図中 I は I ピクチャを、図中 P は P ピクチャを、図中 B は B ピクチャを示している。さらに、図中 S P はスプライス・ポイントを示しているが、説明を分かりやすくするため、図中 S P (V B V) にて示す V B V バッファ上でのスプライス・ポイントと、図中 S P (T S) にて示すトランスポート・ストリーム上でのスプライス・ポイントとは、それぞれ繋ぎ目を示している。また、図中 t c はスプライス・ポイントでトランスポート・ストリームを接続したときに本来必要とされる目標のバッファ占有量 (target occupancy) を、図中 s t はスタッフィングがなされたパケットを示している。

【 0 0 6 9 】これら図 2 及び図 3 において、先ず、前記図 1 のエンコーダ 8 0 のビデオエンコーダ 6 2 は、伝送する符号化ビット・ストリームのビット・レートから V B V バッファの傾きを計算し、1 プレゼンテーション・タイムで V B V バッファに蓄積されるビット量 (図 2 の図中 b₀ に相当する量) を求める。

【 0 0 7 0 】ここで、通常の V B V バッファのコントロールは、映像素材の頭で V B V バッファをフルの状態にするよう v b v _ d e l a y を設定するように規定されている。これは V B V バッファを最も有効に使う手法である。したがって、目標のバッファ占有量は、V B V バ

ッファのフルサイズ (v b v _ b u f f e r _ s i z e _ v a l u e) から上記 1 プレゼンテーション・タイムで V B V バッファに蓄積されるビット量 (図 2 の図中 b₀ に相当する量) を引いた値、すなわち、

$$(\text{目標のバッファ占有量}) = (\text{v b v _ b u f f e r _ s i z e _ v a l u e} - b_0)$$

となる。

【 0 0 7 1 】また、上記ビデオエンコーダ 6 2 では、スプライスする映像素材においては、v b v _ d e l a y を調整して、V B V バッファのスプライス・ポイント (p_i) で V B V バッファに、ある一定以上の余裕領域、例えば 1 プレゼンテーション・タイム分の余裕領域 (以下、スプライジング・バッファ・ルーム s r と呼ぶ) を作るようにする。このスプライジング・バッファ・ルーム s r は、V B V バッファ上では図 2 の図中 b_i で示すデータ量に相当する。

【 0 0 7 2 】ここで例えば、上記スプライス・ポイント (p_i) 点でのスプライスする映像素材のバッファ位置を b_i とするとき、上記余裕領域に相当する b_i は、上記目標のバッファ占有量から上記 b₀ を引いた値、すなわち、

$$b_i = \text{目標のバッファ占有量} - b_0$$

となる。

【 0 0 7 3 】上述したようなことをふまえて、ビデオエンコーダ 6 2 では、上記目標のバッファ占有量になるように、通常の V B V バッファ・コントロールを行うようにしている。なお、通常の V B V バッファ・コントロールとはオーバーフローよりのバッファ・コントロールを行うということである。

【 0 0 7 4 】ここで、ビデオエンコーダ 6 2 では、図 2 示すように、V B V バッファ・コントロールの結果得られた V B V スプライス・ポイントのバッファの位置から b_i までのギャップ (スプライジング・バッファ・ルーム s r の余り) については、スタッフィングによって埋めるようにしている。

【 0 0 7 5 】また、ビデオエンコーダ 6 2 では、図 3 に示すように、V B V バッファ・コントロールで、最後のピクチャをエンコードしているとき、スプライジング・バッファ・ルーム s r を越えてしまうような場合には、当該越えてしまう分について M P E G にて規定されているスキップド・マクロブロックを導入し、V B V バッファのアンダーフロー (受信デコーダ側ではオーバーフロー) 破綻を回避するようにする。なお、このスキップド・マクロブロックについては、I S O / I E C 1 3 8 1 8 - 2 7, 6, 6 に規定されている。

【 0 0 7 6 】以上の手法を用いることにより、V B V バッファの破綻は防止でき、また、プレゼンテーション・タイムも連続させることが可能となる。したがって、本発明構成例によれば、2 つのプログラムを連続に接続することが可能である。

【0077】次に、上述したことを図1のビデオエンコーダ62にて行うためのフローチャートを、図4及び図5に示す。なお、図4には上記スタッフィング又はスキップド・マクロブロックの何れを用いるようにするかの判断のフローチャートを示し、図5には実際のVBVバッファにおけるデータ量制御のフローチャートを示す。

【0078】まず、図4において、ステップST1では初期化としてVBVバッファ・サイズをセットし、またビット・レートをセットする。このとき、VBVバッファ・サイズとビット・レートの情報(vbv_buffer_size, bit_rate_value)は、前記シーケンス・ヘッダを生成するシーケンス・ヘッダ・ジェネレータに送られることになる。なお、このシーケンス・ヘッダ・ジェネレータはビデオエンコーダ62内に設けられるものである。

【0079】次に、ステップST2では、vbv_delayをセットする。このvbv_delayは、前記ピクチャ・ヘッダを生成するピクチャ・ヘッダ・ジェネレータに送られることになる。なお、このピクチャ・ヘッダ・ジェネレータはビデオエンコーダ62内に設けられるものである。

【0080】ステップST3では、レートコントロールを行う。具体的には、ビデオエンコーダ62において、ビットカウンタからビット量の情報を受け取り、このビット量情報に基づいて制御する量子化精度情報(Qインデクス: Q index)を量子化器へ送ることでレートコントロールを行う。

【0081】次のステップST4では、VBVバッファがオーバーフローする(この場合、受信デコーダ側ではVBVバッファがアンダーフローする)か否かを判断し、オーバーフローすると判断したときにはステップST5にてスタッフィングを行い、オーバーフローしないと判断したときには、ステップST6の判断を行う。ステップST6では、VBVバッファがアンダーフローする(この場合、受信デコーダ側ではVBVバッファがオーバーフローする)か否かを判断し、アンダーフローすると判断したときにはステップST7にてスキップド・マクロブロックの処理を行い、アンダーフローしないと判断したときには処理を終了する。

【0082】また、図5では、まずステップST10において初期化を行い、次のステップST11ではピクチャにおいて目標となるビット量をセットする。このとき、スプライス・ポイントから目標のバッファ占有量をセットし、このバッファ占有量と後述するステップST13にて取得したピクチャのビット量とから、上記ピクチャの目標ビット量をセットする。

【0083】ステップST12では、上記セットされたピクチャの目標ビット量から、量子化器への量子化ステップサイズをセットする。具体的には、量子化ステップサイズを示す量子化精度情報(Qインデクス: Q index)を量子化器へ送る。

【0084】次のステップST13では、例えばビットカウンタからビット量を受け取ることにより、ピクチャを符号化したときのビット量を取得する。この取得したビット量は、ステップST11に送られ、したがって、ステップST11では当該ステップST13にて取得したビット量からピクチャの目標ビット量をセットする。

【0085】以上説明したように、本発明構成例においては、スプライスする側の映像素材のvbv_delayの調整を行うことによって、VBVスプライス・ポイントでVBVバッファにスプライジング・バッファ・ルームを作り、スプライス・ポイントのVBVバッファをビット・レートから計算して1プレゼンテーション・タイム分を残す値に目標のバッファ占有量を設定している。これらスプライジング・バッファ・ルームとプレゼンテーション・タイムによるvbv_delayの調整により、VBVスプライス・ポイントにギャップが生じようなどときには、当該ギャップを埋めるためにスタッフィングを行って、VBVバッファの破綻を防ぐようにしている。また、スプライス・ポイントのピクチャのビット発生量が、スプライスする側で余裕をとったバッファサイズを越えるときには、スキップドマクロブロック(ISO/IEC13818-2 7.6.6)を導入してVBVバッファの破綻を防ぐようにしている。

【0086】すなわち、本発明構成例によれば、受信デコーダ90のVBVバッファを破綻させず、さらにトランスポート・ストリームの繋ぎ目の前後でプレゼンテーション・タイムが連続であることを常に実現できる。また、本発明構成例によれば、VBVバッファのコントロールが目標のバッファ占有量からある範囲で外れることを想定して、スプライスする側のvbv_delayを調整し、スプライジング・バッファ・ルームsrを設け、VBVスプライス・ポイントでのVBVバッファに余裕を持たせることによって、MPEG符号化ストリーム上で画像品質を損なわずシームレスなスプライスを行える確率を大幅に向上することが可能となっている。さらに、仮に通常のバッファ制御において、上記スプライジング・バッファ・ルームを越えてしまうビット発生量が発生したとしても、僅かな画質劣化は伴うもののスキップド・マクロブロックを導入することでシームレスな接続が可能になっている。したがって、本発明構成例によれば、MPEG符号化ストリーム上のシームレスなスプライスがリアルタイムのエンコードにて実現することができ、接続後のストリームで受信デコーダが正常に動作することを保証できる。

【0087】

【発明の効果】本発明においては、接続する側の映像素材の符号化ビット・ストリームを仮想的なバッファ検証器に供給する際に、この仮想的なバッファ検証器が空状態から満状態になるまでの所定時間を調整することによって、仮想的なバッファ検証器に所定量の余裕領域を設

定することにより、映像素材同士を接続したとしても、V B Vバッファが破綻することなく、また繋ぎ目の連続性を保つことができ、復号化の際のピクチャがフリーズになることをも防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の映像素材供給装置が適用されるシステム構成を示すブロック回路図である。

【図 2】 スプライスする側の v b v _ d e l a y の制御と、V B Vバッファのギャップをスタッフィングによって埋めるようにする例を説明するための図である。

【図 3】 スキップド・マクロブロックを導入してV B Vバッファのアンダーフロー（受信デコーダ側ではオーバーフロー）を防止する例を説明するための図である。

【図 4】 スタッフィング又はスキップド・マクロブロックの何れを用いるようにするかの判断のフローチャートを示す。

【図 5】 実際にV B Vバッファのデータ量制御のフロー

チャートを示す。

【図 6】 M P E G 2 のトランスポート・ストリームのデータ構造を示す図である。

【図 7】 プログラムの接続時に、V B Vバッファのバッファ占有量が理想的状態となる場合についての説明に用いる図である。

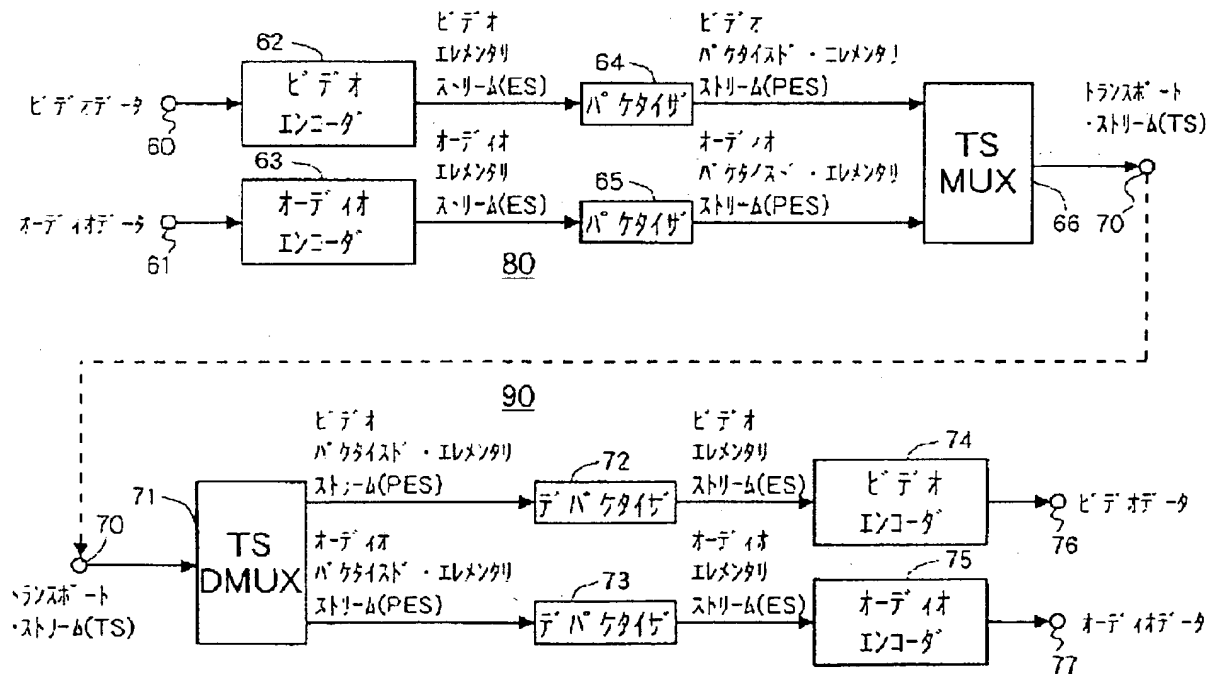
【図 8】 フリーズ及び表示同期乱れが起きる場合の説明に用いる図である。

【図 9】 V B Vバッファにオーバーフロー又はアンダーフローが発生する場合の説明に用いる図である。

【符号の説明】

62 ビデオエンコーダ、 63 オーディオエンコーダ、 64、65 パケタイザ、 66 T S M U X、 71 T S D M U X、 72、73 デパケタイザ、 74 ビデオデコーダ、 75 オーディオデコーダ、 80 エンコーダ、 90 受信デコーダ

【図 1】



(A) VBVA⁺ フリ
(デコーダ側)

(B) トランスポート
パケット伝送
(エンコーダ側)

(C) 接続後のトランス
ポートパケット伝送
(エンコーダ側)

トランスポート・パケット180バイト

(A)

ヘッダ	ペイロード	ヘッダ	ペイロード	ヘッダ	ペイロード
-----	-------	-----	-------	-----	-------

(B)

同期 バイト	誤り 表示	ペイロード・ ユニット 開始表示	トランスポート・ パケット・ プライオリティ	PID	スクランブル 制御	アダプテーション・ フィールド制御	巡回 カウンタ	アダプテーション・ フィールド
8(ビット)	1	1	1	13	2	2	4	

(C)

アダプテーション・ フィールド長	不連続 表示	ランダム・ アクセス 表示	ストリーム 優先表示	5 フラグ	オプション・ フィールド	スタッフィング バイト
8(ビット)	1	1	1	5		

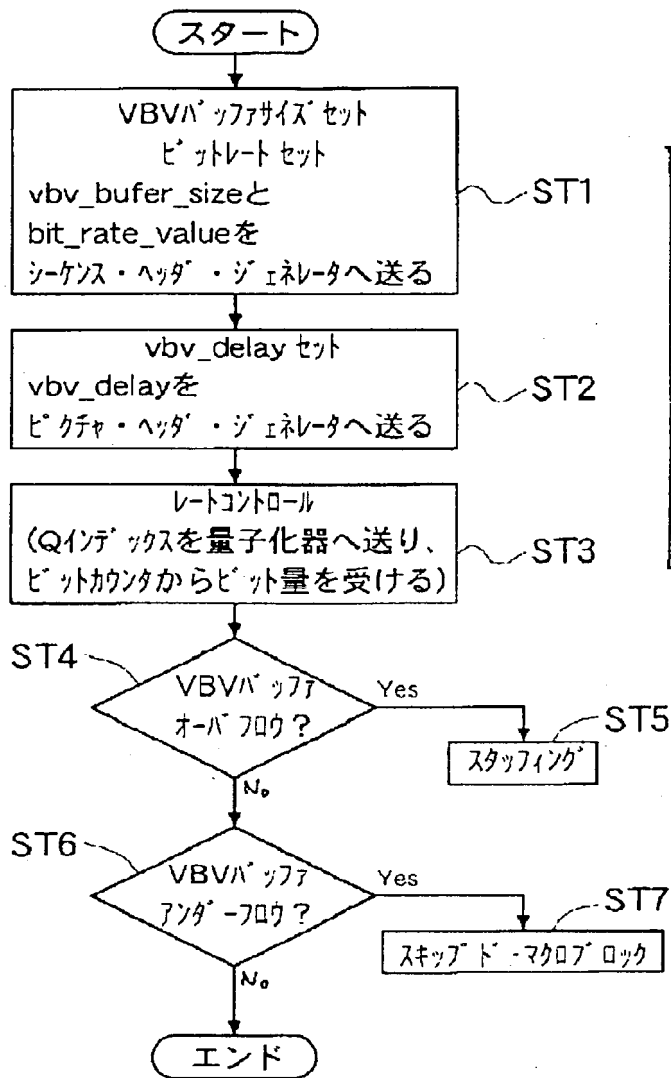
(D)

RCR	OPCR	スプライス・ カウント ダウン	トランスポート・ プライベート データ長	トランスポート・ プライベート データ	アダプテーション・ フィールド 拡張	3 フラグ	オプション・ フィールド
42(ビット)	42	8	8		8	3	

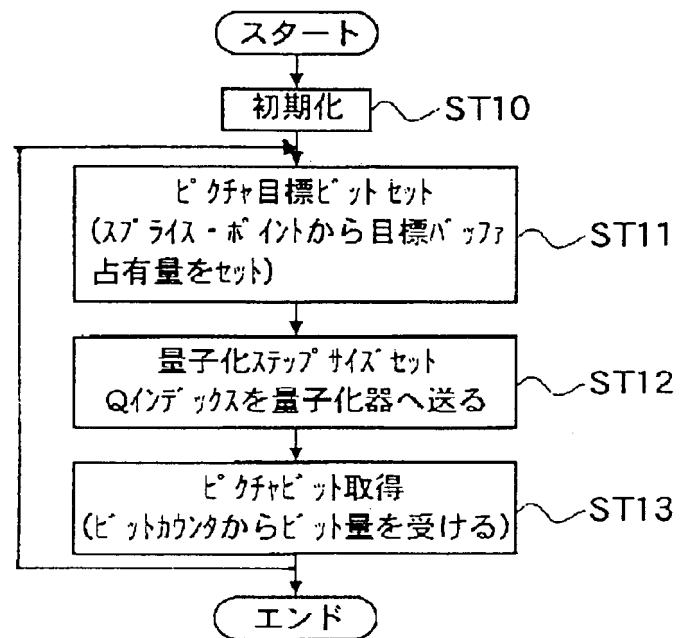
(E)

1 tw.valid フラグ	1 tw オフセット	ピースワイズ・ レート	スプライス・ タイプ	DTS_next_au
1(ビット)	15	22	4	33

【図 4】



【図 5】



【図 7】

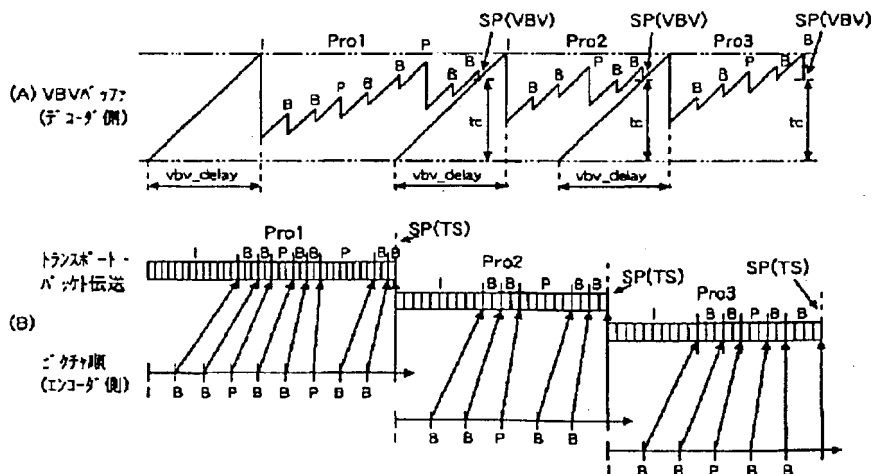


Figure 1 consists of two parts, (A) and (B), illustrating waveforms for a proposed system.

(A) VB/VN and SP (V/V) waveforms: This part shows three periodic waveforms labeled Pro1, Pro2, and Pro3. Each waveform consists of a series of pulses (B) and a period (P). The waveforms are shown with a time delay v_{bv_delay} and a period pe_A . The SP (V/V) waveform is shown as a series of pulses (B) and a period (P) with a time delay tc .

(B) TS and SP (TS) waveforms: This part shows three periodic waveforms labeled Pro1, Pro2, and Pro3. Each waveform consists of a series of pulses (B) and a period (P). The waveforms are shown with a time delay v_{bv_delay} and a period pe_A . The SP (TS) waveform is shown as a series of pulses (B) and a period (P) with a time delay tc .

【補正内容】

【0004】ここで、上記MPEG2の出力ストリームには、2種類の方式があり、一つはプログラム・ストリーム(MPEG2-PS、PS: Program Stream)と呼ばれ、MPEG1と同様に蓄積メディア(storage media)を対象にした方式である。もう一つは、トランスポート・ストリーム(MPEG2-TS、TS: Transport

t Stream) と呼ばれ、伝送媒体 (伝送メディア) を対象にした方式である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】 このMPEG2システムによれば、複数のプログラムを1本のストリーム (データ列) にできるため、テレビ放送などにも対応でき、プログラム編成の自由度が高く、種々のアプリケーションのための付加機能をもっている。これら機能を実現するためのものとしては、例えば、ランダム・アクセスを容易にするためのディレクトリ情報や、個別のストリーム毎の種別を表す種別情報などがある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】 タイム・スタンプとは、各アクセス・ユニット毎に付けられる復号再生処理の時刻管理のタグであり、2種類のタイム・スタンプがある。一つは、PTS (Presentation Time Stamp) と呼ばれる再生出力の時刻管理情報で、他方はDTS (Decoding Time Stamp) と呼ばれる復号の時刻管理情報である。これらのタイム・スタンプは、あるパケットの中にアクセス・ユニットの先頭がある場合には、パケット・ヘッダに付加する。ただし、パケットの中にアクセス・ユニットの先頭がない場合には、パケット・ヘッダにタイム・スタンプは付加しないこととする。また、パケットの中に2つ以上のアクセス・ユニットの先頭があっても、最初のアクセス・ユニットに対応するタイム・スタンプだけをパケット・ヘッダに付加する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】 当該MPEG2のストリームには、前述したように、PS (プログラム・ストリーム) と共に、トランスポート・ストリーム (TS) と呼ばれるマルチプログラム対応の多重・分離方式の2種類の方式がある。トランスポート・パケットのヘッダ部分には、パケット・データの内容識別情報があり、それによって目的とするプログラム再生に必要なパケットをDMUX (分離器) を通じて取り出して復号することになる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】 上記同期バイト部には、復号器がトランスポート・パケットの先頭を検出するための8ビットの同期信号が配置される。誤り表示 (エラー・インジケータ) 部には、このパケット中のビット・エラーの有無を示す1ビットが配置され、ユニット開始表示部には、新たなPE Sパケットが当該トランスポート・パケットのペイロード (実効的なパケット・データ) から始まることを示す1ビットが配置される。トランスポート・パケット・プライオリティ (パケット優先度) 部には、このパケットの重要度を示す1ビットが配置され、PID (Packet Identification、パケットの種別) 部には、該当パケットの個別ストリームの属性を示す13ビットのストリーム識別情報が配置される。スクランブル制御部には、このパケットのペイロードのスクランブルの有無、種別を示す2ビットが配置され、アダプテーション・フィールド制御部には、このパケットでのアダプテーション・フィールドの有無及びペイロードの有無を示す2ビットが配置される。巡回カウンタ部には、同じPIDをもつパケットが途中で一部棄却されたかどうかを検出するための情報が配置され、4ビットの巡回カウンタ情報を連続性によって検出するようになされている。アダプテーション・フィールド部には、個別ストリームに関する付加情報やスタッフィング・バイト (無効データ・バイト) をオプションで入れることができる。このことから、個別ストリームの動的な状態変化の情報を伝送することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】 上記アダプテーション・フィールド長部には、当該アダプテーション・フィールド部の長さを示す8ビットが配置され、不連続インジケータ (不連続表示) 部には、次の同じPIDのパケットで、システム・クロックがリセットされ、新たな内容になることを示す1ビットが配置される。ランダム・アクセス表示部は、ビデオのシーケンス・ヘッダまたはオーディオのフレームの始まりを示し、ランダム・アクセスのエントリー・ポイントであることを示す1ビットが配置される。ストリーム・プライオリティ (優先) ・表示部は、この個別ストリームの重要部分が、当該パケットのペイロードにあることを示す1ビットが配置される。例えばビデオの場合はイントラ符号化部分がこれに相当する。オプション・フィールド部は、図6の(D)に示すように、42ビットのPCR (Program Clock Reference) 部、42ビットのOPCR (Original PCR) 部、8ビットのスパイス・カウントダウン部、トランスポート・プライ

ペート・データ長とデータ部、アダプテーション・フィールド拡張部とからなる。上記スプライス・カウンタダウン部には、編集可能な点（スプライス・ポイント、S P : Splice Point）までの同一のPIDのトランスポート・パケットの数を示す8ビットが配置される。この機能によって、例えば伝送中継点でのコマーシャル挿入（ストリームの一部入れ替え）などが可能となる。スタッフィング・バイト部には、 $8 \times M$ ビットのスタッフィング・バイトを配置可能となっている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正内容】

【0053】 すなわち、本発明によれば、予め仮想的なバッファ検証器に所定量の余裕領域を設けておくことにより、映像素材の符号化ビット・ストリームを接続する接続点で、仮想的なバッファ検証器がアンダーフローすることを防止している。また、仮想的なバッファ検証器がオーバーフローすることを防止するために、バッファ検証器の所定量の余裕領域はスタッフィングにより埋めるようにしている。

【手続補正8】

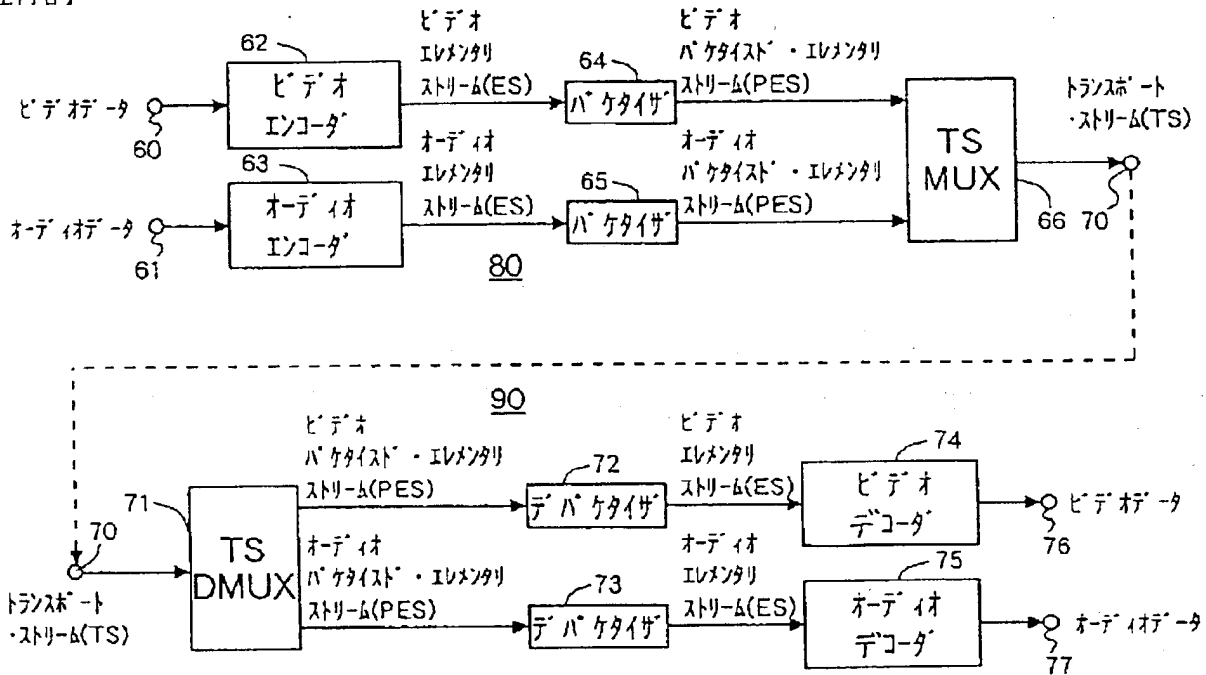
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



This Page Blank (uspto)